

3. URČENIE POVRCHOVÉHO NAPÄTIA KVAPALINY Z KAPILÁRNEJ ELEVÁCIE

Vypracoval :

Dátum :

Trieda :

Školský rok :

Ročník : 2.

Teoretický úvod :

Keď do širokej nádoby s vodou ponoríme úzku sklennú rúrku **-kapiláru-** pozorujeme, že v kapiláre vystúpi voda do istej výšky ***h*** nad voľnou hladinou vody v širokej nádobe. Výška stĺpca ***h*** je tým väčšia, čím je menší priemer kapiláry. Toto zvýšenie voľnej hladiny kvapaliny v kapiláre sa volá **kapilárna elevácia**. Podobný jav pozorujeme pri všetkých kvapalinách, ktoré zmáčajú steny kapiláry.

Po ponorení kapiláry do kvapaliny sa v kapiláre s polomerom ***R*** utvorí dutý povrch, ktorý má tvar polgule s polomerom ***R***. Zakrivený dutý povrch kvapaliny v kapiláre pôsobí na kvapalinu silou ***F_t***, v smere von z kvapaliny, teda proti hydrostatickej sile ***F_h***. To má za následok, že v kapiláre vystúpi kvapalina do takej výšky ***h***, aby hydrostatický tlak zodpovedajúci tomuto stĺpcu bol rovnaký ako kapilárny tlak zodpovedajúci zakriveniu povrchu. Uvedenú podmienku môžeme zapísať vzťahom :

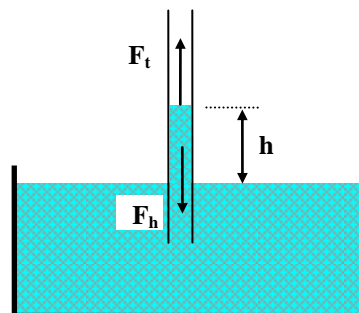
$$p_h = p_k$$

$$\rho \cdot g \cdot h = \frac{2 \cdot \sigma}{R}$$

odkiaľ po úprave dostaneme

$$\sigma = \frac{h \cdot R \cdot \rho \cdot g}{2}$$

kde ***ρ*** - je hustota použitej kvapaliny
R - vnútorný polomer kapiláry
g - tiažové zrýchlenie.

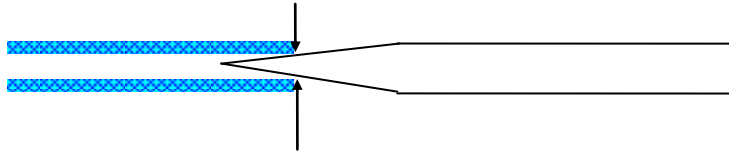


Úloha : určte povrchové napätie kvapaliny z kapilárnej elevácie.

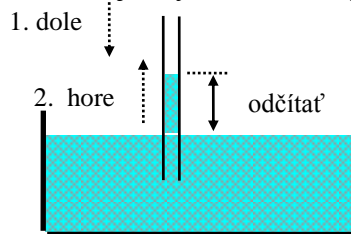
Pomôcky : kapilárne trubice s rozličným vnútorným priemerom, ihla, posuvné meradlo s nóniom, stojan s držiakom, teplomer.

Postup :

1. Odmerajte vnútorný priemer troch kapilár. Postupujte tak, že do kapiláry opatrne zasuniete ihlu a označíte na nej miesto, kde ju až bolo možné do kapiláry zasunúť. Na tomto mieste odmerajte priemer ihly posuvným meradlom s nóniom.



2. Meranie opakujte 5 krát pri každej použitej kapiláre.
3. Kapilárnu trubicu upevnite v držiaku do vertikálnej polohy a ponorte ju do nádoby s kvapalinou, ktorej povrchové napätie určujete. Vedľa kapiláry umiestnite milimetrové meradlo.
4. Zasuňte kapiláru na dno nádoby a povytiahnite ju. Sledujte ako hladina kvapaliny v kapiláre zaujme rovnovážnu polohu. Odmerajte výšku h hladiny kvapaliny v kapiláre.



5. Meranie opakujte 5 krát pri každej použitej kapiláre.
6. Odmerajte teplotu kvapaliny, vyhľadajte v MFCHT tabuľkách hustotu použitej kvapaliny a uvážte, či treba získanú hodnotu vzhľadom na teplotu opraviť.
7. Vypočítajte aritmetický priemer, odchýlku a relatívnu odchýlku merania povrchového napätia.

Otázky :

1. Porovnajme nameranú hodnotu s hodnotou povrchového napätia pre danú kvapalinu v tabuľkách. Uvedte zdroje možných chýb merania.
2. Vysvetlite priebeh grafu závislosti výšky hladiny kvapaliny v kapiláre od vnútorného priemeru kapiláry.
3. Prečo v kapiláre s najmenším polomerom vystúpila kvapalina najvyššie ?